

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 9月30日

出願番号
Application Number:

特願2002-287310

[ST.10/C]:

[JP2002-287310]

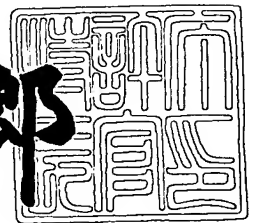
出願人
Applicant(s):

バンドー化学株式会社
トヨタ自動車株式会社

2003年 5月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3031348

【書類名】 特許願

【整理番号】 BC14022

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16G 5/20

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バンド
一化学株式会社内

【氏名】 中本 雄二

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バンド
一化学株式会社内

【氏名】 川原 英昭

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バンド
一化学株式会社内

【氏名】 藤原 勝良

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 鈴木 智章

【特許出願人】

【識別番号】 000005061

【氏名又は名称】 バンドー化学株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100110939

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100110940

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋田 高久

【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115059

【弁理士】

【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】

【識別番号】 100115510

【弁理士】

【氏名又は名称】 手島 勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100115691

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤田 篤史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0005332

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝動ベルト及びそれを備えたベルト伝動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 経糸及び緯糸からなる織布により構成された補強布でベルト本体の背面側が被覆された伝動ベルトであって、

上記補強布は、上記経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなし、且つ、ベルト表面に突出するように形成された該経糸及び緯糸の糸交錯点の連続する方向のいずれもがベルト幅方向に対して角度をなし、
ていることを特徴とする伝動ベルト。

【請求項 2】 請求項 1 に記載された伝動ベルトにおいて、

上記ベルト表面に突出するように形成された経糸及び緯糸の糸交錯点の連続する方向がベルト幅方向に対してなす小さい方の角度が $5 \sim 20^\circ$ であることを特徴とする伝動ベルト。

【請求項 3】 請求項 1 に記載された伝動ベルトにおいて、

上記補強布は、上記経糸及び緯糸のそれぞれの糸密度が相互に異なる織布で構成されていることを特徴とする伝動ベルト。

【請求項 4】 請求項 1 に記載された伝動ベルトにおいて、

上記補強布は、畝織りの織布で構成されていることを特徴とする伝動ベルト。

【請求項 5】 請求項 1 に記載された伝動ベルトにおいて、

上記経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度が 40° よりも小さいことを特徴とする伝動ベルト。

【請求項 6】 請求項 1 に記載された伝動ベルトにおいて、

上記ベルト本体が V リブドベルト本体であることを特徴とする伝動ベルト。

【請求項 7】 経糸及び緯糸からなる織布により構成された補強布でベルト本体の背面側が被覆された伝動ベルトが複数のプーリに巻き掛けられてなり、該複数のプーリのうち少なくとも 1 つが該伝動ベルトのベルト背面に接触する平プーリであるベルト伝動装置であって、

上記伝動ベルトの補強布は、上記経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなし、且つ、ベルト表面に突出するように形成さ

れた該経系及び緯系の糸交錯点の連続する方向のいずれもがベルト幅方向に対して角度をなしていることを特徴とするベルト伝動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、伝動ベルト及びそれを備えたベルト伝動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

Vリブドベルトは、平ベルトの持つ柔軟性とVベルトの持つ高伝動性とを兼ね備えた伝動ベルトであり、例えば、自動車の補機駆動用ベルトとして広く使用されている。かかるVリブドベルトでは、ベルトが受ける側圧に対して抵抗すると共にベルト背面部の耐縦裂け性を高めるために、平織の織布によって構成された補強布によってベルト本体の背面側が被覆されている。ここで、図11に示すように、補強布30'は、通常、経糸31'及び緯糸32'のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなすように設けられている。

【0003】

ところで、近年、自動車の補機駆動用ベルト伝動装置として、1本のVリブドベルトを多数のプーリに巻き掛けて駆動するようにしたサーペンタインドライブのものが増加してきている。このようなサーペンタインドライブのベルト伝動装置では、Vリブドベルトを複雑なレイアウトに対応させる必要があるため、多数のプーリのうち少なくとも1つをベルト背面に接触する平プーリとすることがある。

【0004】

ところが、ベルト背面に接触する平プーリを設けた場合、ベルト背面と平プーリとの間で異音が発生するという問題がある。

【0005】

具体的には、従来のVリブドベルトは、平織の織布で構成された補強布30'が、図11に示すように、経糸31'及び緯糸32'のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなすようにベルト背面に設けられ、ベルト表

面に突出するように形成された経糸及び緯糸の糸交錯点 3 3' によって構成された突条 3 4' がベルト幅方向に延び、それがベルト長手方向に等ピッチで配設されたものであるため、ベルト幅方向に連続した糸交錯点 3 3' による突条 3 4' が平プーリを周期的に打撃して異音を発生するのである。

【 0 0 0 6 】

この問題を解決するための技術として、下記特許文献 1 には、帆布の縦糸および横糸の少なくともいずれか一方を不等間隔とすることにより、縦糸と横糸の交差点のベルト長手方向の間隔を不等間隔として帆布に接触するプーリによる加振力の周波数を分散させて加振力強度のピークを低減させることと、帆布の縦糸および横糸のベルト長手方向に対する配置角度を同一としないことにより、交差点のベルト長手方向の間隔を小さくして帆布に接触するプーリによる加振力の周波数をより高周波として可聴域から外して騒音を抑制することと、が開示されている。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 2 3 5 8 0 5 号公報

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、ベルト背面と平プーリとの間で生じる異音を抑制でき、しかもベルト走行時にベルトの片寄りが生じることがない伝動ベルト及びそれを備えたベルト伝動装置を提供することである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明では、ベルト表面に突出するように形成された経糸及び緯糸の糸交錯点の連続する方向、すなわち、糸交錯点による突条の延びる方向のいずれもがベルト幅方向に対して角度をなすようにし、ベルト背面が平プーリに接触するときに糸交錯点による突条がその長手方向に沿って平プーリに順次接触するようにして上記の突条による平プーリの打撃を抑制し、それによってベルト背面と平プーリとの間で異音が生じないようにした。しかも、経糸及び緯糸のそれぞれの延びる

方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなすように補強布をベルト背面に設けることにより、ベルト走行時にベルトが経糸の延びる方向に進行しようとする作用と、緯糸の延びる方向に進行しようとする作用と、を相殺させてベルト片寄りの発生を抑制した。

【0010】

具体的には、本発明の伝動ベルトは、経糸及び緯糸からなる織布により構成された補強布でベルト本体の背面側が被覆されたものであって、

上記補強布は、上記経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなし、且つ、ベルト表面に突出するように形成された該経糸及び緯糸の糸交錯点の連続する方向のいずれもがベルト幅方向に対して角度をなしていることを特徴とする。

【0011】

糸交錯点による突条の延びる方向のいずれもがベルト幅方向に対して角度をなしていれば、従来のように糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に一致する場合のような異音は生じないが、その角度が大きいほど、糸交錯点による突条がその長手方向に沿って平プーリに順次接触する傾向がより強くなり、その接触が和らげられることから、ベルト走行時の音自体を低く抑えることができる。具体的には、後述の実施例で示すように、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす小さい方の角度が 5° 以上であることが好ましい。一方、当該角度が 20° よりも大きいと、ベルト走行中に生じるベルト幅方向へのベルトの片寄りが大きくなるという不都合が生じる。

【0012】

従って、本発明の伝動ベルトは、上記ベルト表面に突出するように形成された経糸及び緯糸の糸交錯点の連続する方向がベルト幅方向に対してなす小さい方の角度が $5 \sim 20^{\circ}$ であることが望ましい。

【0013】

ここで、糸交錯点の連続する方向が1つしかない場合には、それがベルト幅方向に対してなす角度が上記の小さい方の角度を意味する。

【0014】

経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなすように補強布をベルト背面に設けたとき、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対して角度をなすようにするためには、例えば、補強布として、経糸及び緯糸のそれぞれの糸密度を相互に異ならしめた織布、また、畝織り（畦織り）の織布を用いることが考えられる。

【 0 0 1 5 】

従って、本発明の伝動ベルトは、上記補強布が、上記経糸及び緯糸のそれぞれの糸密度が相互に異なる織布で構成されているものであってもよい。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の伝動ベルトは、上記補強布が、畝織り（畦織り）の織布で構成されているものであってもよい。

【 0 0 1 7 】

ベルトの曲げ特性は、補強布を構成する織布の経糸及び緯糸の延びる方向によって影響を受ける。つまり、経糸及び緯糸がベルト長手方向に延びる傾向が高くなるに従ってベルト剛性が高くなり、そのため曲げロスによって伝動効率が低くなると共に発熱が著しくなり、その結果、耐屈曲疲労性が低くなる。適正な低い曲げ剛性を得るためには、経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度が 40° よりも小さいのがよい。

【 0 0 1 8 】

従って、本発明の伝動ベルトは、上記経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度が 40° よりも小さいことが望ましい。

【 0 0 1 9 】

本発明の伝動ベルトは、特に限定はされるものではなく、例えば、VベルトやVリブドベルト等が挙げられるが、ベルト背面に接触する平プーリが設けられたサーペンタインドライブでは通常Vリブドベルトが使用される。

【 0 0 2 0 】

従って、本発明の伝動ベルトは、上記ベルト本体がVリブドベルト本体である場合に好適である。

【 0 0 2 1 】

以上のような本発明の伝動ベルトを用いれば、ベルト背面に接触する平プーリが設けられたベルト伝動装置において、異音の発生が抑制されることとなる。

【 0 0 2 2 】

本発明のベルト伝動装置は、経糸及び緯糸からなる織布により構成された補強布でベルト本体の背面側が被覆された伝動ベルトが複数のプーリに巻き掛けられてなり、該複数のプーリのうち少なくとも1つが該伝動ベルトのベルト背面に接触する平プーリであるものであって、

上記伝動ベルトの補強布は、上記経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなし、且つ、ベルト表面に突出するように形成された該経糸及び緯糸の糸交錯点の連続する方向のいずれもがベルト幅方向に対して角度をなしていることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、糸交錯点による突条の延びる方向のいずれもベルト幅方向に対して角度を有するようにしており、ベルト背面が平プーリに接触するときに糸交錯点による突条がその長手方向に沿って平プーリに順次接触するので、ベルト背面と平プーリとの間で異音を生じさせないことができる。

【 0 0 2 4 】

また、経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなすように補強布がベルト背面に設けられているので、ベルト片寄りの発生を抑止することができる。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

(実施形態1)

図1は、本発明の実施形態1に係るVリブドベルトBを示す。

【 0 0 2 7 】

このVリブドベルトBは、Vリブドベルト本体10と、Vリブドベルト本体10にベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように埋設された心線20と、Vリブドベルト本体10の背面側を被覆するように設けられた補強布30と、を備えている。

【0028】

Vリブドベルト本体10は、クロロプレンゴム（CR）やエチレンプロピレンジエンモノマーゴム（EPDM）等のゴム組成物で形成されており、心線20が埋設された接着ゴム層11と、接着ゴム層11の下側のリブゴム層12と、接着ゴム層11の上側のベルト背面部をなす上ゴム層13と、が積層されて一体となった構成となっている。ベルト内側に対応したリブゴム層12は、プーリに接触して直接に動力を伝達する部分となることから、ベルト長手方向に延びる突条のリブ12aがベルト幅方向に並列して形成されて表面積が広く確保され、また、ベルト幅方向に配向したアラミド繊維やナイロン繊維等の短繊維12bが混入されて補強されている。なお、リブゴム層12に混入された短繊維12bのうち露出するものはベルト表面から突出した形態となっている。

【0029】

心線20は、アラミド繊維やポリエステル繊維等の撚り糸で構成されており、Vリブドベルト本体10に対する接着性を付与するために、成形加工前にレゾルシン・ホルマリン・ラテックス（RFL）水溶液に浸漬した後に加熱する処理やゴム糊に浸漬した後に乾燥させる処理が施されている。

【0030】

補強布30は、図2に示すように、各々の糸密度が相互に異なる（糸太さが同一の場合、一方が他方の1.7～5.0倍）経糸31及び緯糸32からなり（図2では、経糸31よりも緯糸32の方が糸密度が高い）且つ経糸31及び緯糸32のそれぞれの延びる方向がなす角度が100°以上（鋭角側が80°未満）となるように加工された平織の織布で構成されており、Vリブドベルト本体10に対する接着性を付与するために、成形加工前にレゾルシン・ホルマリン・ラテックス（RFL）水溶液に浸漬した後に加熱する処理やEPDM等をトルエン等の有機溶剤に溶解させてなるゴム糊に浸漬した後に乾燥させる処理やVリブドベル

ト本体 1 0 側となる表面にゴム糊をコーティングした後に乾燥させる処理が施されている。この補強布 3 0 は、図 3 に示すように、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなすようにベルト背面に設けられており、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 の糸密度が相互に異なることから、ベルト表面に突出するように形成された経糸 3 1 及び緯糸 3 2 の糸交錯点 3 3 の連続する方向、すなわち、糸交錯点 3 3 による突条 3 4 の延びる方向のいずれもがベルト幅方向に対して角度をなすものとなっている。ここで、突条 3 4 は、より詳しく説明すると、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 により形成される格子の対角方向に連続する糸交錯点 3 3 の集合である。また、糸交錯点 3 3 による突条 3 4 は、ベルト幅方向に対して相対的に大きな角度をなして左斜め上に延びるものと、ベルト幅方向に対して相対的に小さな角度をなして左斜め上に延びるものがあるが、そのうちベルト幅方向に対してなす角度の小さい方、つまり後者の方の角度 (α) が $5 \sim 20^\circ$ である。また、この補強布 3 0 は、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 のそれぞれの延びる方向がなす角度 (θ) が 100° 以上であることから、それらのそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度が 40° よりも小さいものとなっている。

【 0 0 3 1 】

このような V リブドベルト B によれば、糸交錯点 3 3 による突条 3 4 の延びる方向のいずれもがベルト幅方向に対して角度をなし、そのためベルト背面が平プーリに接触するときには、その糸交錯点 3 3 による突条 3 4 がその長手方向に沿って平プーリに順次接触することとなるので、従来のような突条 3 4 による平プーリの打撃がなく、そのためベルト背面と平プーリとの間で異音を生じない。しかも、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなすように補強布 3 0 がベルト背面に設けられているので、ベルト走行時に V リブドベルト B が経糸 3 1 の延びる方向に進行しようとする作用と、緯糸 3 2 の延びる方向に進行しようとする作用と、が相殺されてベルト片寄りの発生が抑止される。

【 0 0 3 2 】

また、糸交錯点 3 3 による突条 3 4 の延びる方向がベルト幅方向に対してなす

小さい方の角度 (α) を 5° 以上としているので、糸交錯点 3 3 による突条 3 4 がその長手方向に沿って平プーリに順次接触する傾向が強く、その接触が和らげられることから、ベルト走行時の音自体が低く抑えられ、しかも、その角度 (α) を 20° 以下としているので、ベルト走行中に生じるベルト幅方向への片寄りが抑止される。

【 0 0 3 3 】

さらに、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度が 40° よりも小さくしているので、ベルト曲げ特性、つまり、ベルト曲げ剛性を低く抑えることができ、そのため曲げロスが少ないことから伝動効率が高く、また、発熱が少なく、その結果、耐屈曲疲労性が優れることとなる。

【 0 0 3 4 】

以上の V リブドベルト B は、公知のベルト製造方法により製造が可能である。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、V リブドベルト B を用いた自動車エンジンにおけるサーペンタインドライブの補機駆動用ベルト伝動装置 4 0 のレイアウトを示す。

【 0 0 3 6 】

この補機駆動用ベルト伝動装置 4 0 のレイアウトは、クランクシャフトプーリ 4 1、エアコンプーリ 4 2、ウォーターポンププーリ 4 3、オルタネータプーリ 4 4、パワーステアリングプーリ 4 5 およびテンショナプーリ 4 6 により構成されている。これらのうち、平プーリであるテンショナプーリ 4 6 及びウォーターポンププーリ 4 3 以外は全てリブプーリである。そして、V リブドベルト B は、リブ側が接触するようにクランクシャフトプーリ 4 1、エアコンプーリ 4 2、オルタネータプーリ 4 4、パワーステアリングプーリ 4 5 に巻き掛けられ、ベルト背面が接触するようにウォーターポンププーリ 4 3、テンショナプーリ 4 6 に巻き掛けられている。

【 0 0 3 7 】

この補機駆動用ベルト伝動装置 4 0 では、本発明の V リブドベルト B が用いられているので、ベルト走行時には、ベルト背面が平プーリであるテンショナプーリ 4 6 及びウォーターポンププーリ 4 3 に接触するとき、経糸 3 1 及び緯糸 3 2

の糸交錯点 3 3 による突条 3 4 がその長手方向に沿ってプーリに順次接触することとなるので、従来のような突条 3 4 によるプーリの打撃がなく、そのためベルト背面とテンシヨナプーリ 4 6 及びウォーターポンププーリ 4 3 のそれぞれとの間で異音を生じない。また、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなすように補強布 3 0 がベルト背面に設けられているので、ベルト走行時に経糸 3 1 の延びる方向に進行しようとする作用と、緯糸 3 2 の延びる方向に進行しようとする作用と、が相殺されてベルト片寄りの発生が抑止される。

【 0 0 3 8 】

(実施形態 2)

図 5 は、本発明の実施形態 2 に係る V リブドベルト B の背面を示す。なお、実施形態 1 の場合と同一部分については同一符号で示す。

【 0 0 3 9 】

この V リブドベルト B の補強布 3 0 は、図 6 に示すように、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 のそれぞれの延びる方向がなす角度が 100° 以上（鋭角側が 80° 未満）となるように加工された畝織り（畦織り）の織布で構成されており、V リブドベルト本体 1 0 に対する接着性を付与するために、成形加工前にレゾルシン・ホルマリン・ラテックス（RFL）水溶液に浸漬した後に加熱する処理やゴム糊に浸漬した後に乾燥させる処理や V リブドベルト本体 1 0 側となる表面にゴム糊をコーティングした後に乾燥させる処理が施されている。この補強布 3 0 を構成する畝織り（畦織り）の織布は、緯糸 3 2 が 2 本の経糸 3 1 毎に表及び裏に交互に現れるパターンを有し、隣接する緯糸 3 2 がそれと反対のパターンで 2 本の経糸 3 1 毎に表及び裏に交互に現れるパターンを有する横畝織り（横畦織り）の織り構成のものである。もちろん、経糸 3 1 と緯糸 3 2 とが入れ替わった縦畝織り（縦畦織り）の織り構成のものであってもよい。この補強布 3 0 は、図 5 に示すように、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなすようにベルト背面に設けられており、畝織り（畦織り）の織布が用いられていることから、ベルト表面に突出するように形成された経糸 3 1 及び緯糸 3 2 の糸交錯点 3 3 の連続する方向、すなわち、糸交錯点 3 3 による突条 3 4

の延びる方向のいずれもがベルト幅方向に対して角度をなすものとなっている。
 ここで、糸交錯点 3 3 による突条 3 4 は、ベルト幅方向に対して相対的に大きな角度をなして左斜め上に延びるものと、ベルト幅方向に対して相対的に小さな角度をなして左斜め上に延びるものがあるが、そのうちベルト幅方向に対してなす角度の小さい方、つまり後者の方の角度 (α) が $5 \sim 20^\circ$ である。また、この補強布 3 0 は、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 のそれぞれの延びる方向がなす角度 (θ) が 100° 以上であることから、それらのそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度が 40° よりも小さいものとなっている。

【0040】

その他の構成は実施形態 1 と同一である。

【0041】

この V リブドベルト B もまた、実施形態 1 のものの場合と同様に、自動車エンジンにおけるサーペンタインドライブの補機駆動用ベルト伝動装置への適用が可能である。

【0042】

作用及び効果は、実施形態 1 と同一である。

【0043】

(その他の実施形態)

上記実施形態 1 及び 2 では、V リブドベルト B としたが、特にそれに限定されるものではなく、補強布でベルト本体の背面側が被覆される伝動ベルトであれば、V ベルトなど他のものであってもよい。

【0044】

【実施例】

(試験評価 1)

＜試験評価用ベルト＞

経糸及び緯糸のそれぞれの糸密度を変量した 8 種の平織の織布からなる補強布を準備した。そして、各補強布について、経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなすようにベルト背面を補強布で被覆した EPDM 製の V リブドベルトを作製した。8 つの V リブドベルトは、ベルト表面

に突出するように形成された経糸及び緯糸の糸交錯点の連続する方向、つまり、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度が相互に異なったものとなった。それらの8つのVリブドベルトを試験評価用ベルトとした。

【0045】

＜試験評価方法＞

ベルト背面に接触する平プーリが設けられたベルト伝動装置を用いて、同一条件で8つの試験評価用ベルトを走行させ、そのときの音圧の最大値を測定した。

【0046】

＜試験評価結果＞

糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす小さい方の角度(α)と音圧との関係を図7に示す。なお、角度の符号は、ベルト走行方向を上にしたベルト背面の正面視において、糸交錯点による突条の延びる方向がが右下がりとなるものを負、右上がりとなるものを正とした。また、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度が 0° ということは前者の一方が後者に一致することを意味する。

【0047】

図7によれば、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に一致したときに最も音圧が大きいのが分かる。これは、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に一致したときには、その糸交錯点による突条が周期的にプーリを打撃する音が特有の音圧ピークとして観測されるためであると考えられる。

【0048】

また、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度(α)が大きくなるに従って音が小さくなっているのが分かる。これは、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度(α)が大きくなると、糸交錯点による突条がその長手方向に沿って平プーリに順次接触する傾向がより強くなり、それによってその接触が和らげられてベルト走行時の音自体が低く抑えられるためであると考えられる。

【0049】

音圧ピークの大きさは、角度(α)が 0° から 5° 乃至 8° までは比較的著し

い音低減が見られるが、それよりも角度 (α) を大きくしても一層の音低減が見られない。従って、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度 (α) を 5° 以上、好ましくは 8° 以上とするのがよい。なお、ベルト走行中に生じるベルト幅方向へのベルトの片寄りが大きくならないようにするという観点からは、その角度 (α) を 20° 以下とするのがよい。

【0050】

(試験評価2)

<試験評価用ベルト>

以下の各例に係るVリブドベルトを作製した。各構成については表1にも示す。

【0051】

－例1－

300dtexのポリエステルと綿との混紡糸を2本撚り合わせた経糸及び緯糸からなり、経糸の糸密度が90本/5cmで且つ緯糸の糸密度が50本/5cmであり、経糸と緯糸とが相互に直交した ($\beta = 90^\circ$) 平織の織布を補強布とした。そして、経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して 45° の角度をなすようにその補強布でベルト背面を被覆したEPDM製のVリブドベルト (リブ数7) を例1とした。例1のVリブドベルトのベルト背面では、ベルト表面に突出するように形成された経糸及び緯糸の糸交錯点の連続する方向、すなわち、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす小さい方の角度 (α) が 7° であり、また、そのピッチが0.86mmであった。

【0052】

－例2－

300dtexのポリエステルと綿との混紡糸を2本撚り合わせた経糸及び緯糸からなり、経糸及び緯糸の糸密度が90本/5cmであり、経糸と緯糸とが相互に直交した ($\beta = 90^\circ$) 横畝織り (横畦織り) の織布を補強布とした。そして、経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して 45° の角度をなすようにその補強布でベルト背面を被覆したEPDM製のVリブドベルト (リブ数7) を例2とした。例2のVリブドベルトのベルト背面では、糸交錯点に

よる突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす小さい方の角度 (α) が 14° であり、また、そのピッチが 1.17 mm であった。

【0053】

－例3－

経糸の延びる方向と緯糸の延びる方向とのなす角度 (β) が 120° であることを除いて例1の補強布と同一構成の平織の織布を補強布とし、経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して 30° の角度をなすようにその補強布でベルト背面を被覆したEPDM製のVリブドベルト（リブ数7）を例3とした。例3のVリブドベルトのベルト背面では、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす小さい方の角度 (α) が 8° であり、また、そのピッチが 0.95 mm であった。

【0054】

－例4－

経糸の延びる方向と緯糸の延びる方向とのなす角度 (β) が 120° であることを除いて例2の補強布と同一構成の横畝織り（横畦織り）の織布を補強布とし、経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して 30° の角度をなすようにその補強布でベルト背面を被覆したEPDM製のVリブドベルト（リブ数7）を例4とした。例4のVリブドベルトのベルト背面では、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす小さい方の角度 (α) が 8.5° であり、また、そのピッチが 0.95 mm であった。

【0055】

－例5－

300dtexのポリエステルと綿との混紡糸を2本撚り合わせた経糸及び緯糸からなり、経糸及び緯糸のそれぞれの糸密度が $80\text{ 本}/5\text{ cm}$ であり、経糸と緯糸とが相互に直交した ($\beta = 90^\circ$) 平織の織布を補強布とした。そして、経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して 45° の角度をなすようにその補強布でベルト背面を被覆したEPDM製のVリブドベルト（リブ数7）を例5とした。例5のVリブドベルトのベルト背面では、糸交錯点による突条の延びる方向の一方がベルト幅方向に一致しており、また、そのピッチが0。

8 8 m mであった。

【 0 0 5 6 】

－例 6－

経糸及び緯糸のそれぞれの糸密度が 9 0 本 / 5 c mであり、且つ、経糸の延びる方向と緯糸の延びる方向とのなす角度 (β) が 1 2 0° であることを除いて例 5 の補強布と同一構成の平織の織布を補強布とした V リブドベルト (リブ数 7) を例 6 とした。例 6 の V リブドベルトのベルト背面では、糸交錯点による突条の延びる方向の一方がベルト幅方向に一致しており、また、そのピッチが 0 . 6 3 m mであった。

【 0 0 5 7 】

【表 1】

	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6
経系	ポリエステル 綿 混紡系	ポリエステル 綿 混紡系	ポリエステル 綿 混紡系	ポリエステル 綿 混紡系	ポリエステル 綿 混紡系	ポリエステル 綿 混紡系
緯系	ポリエステル 綿 混紡系	ポリエステル 綿 混紡系	ポリエステル 綿 混紡系	ポリエステル 綿 混紡系	ポリエステル 綿 混紡系	ポリエステル 綿 混紡系
経系	300dtex/2s	300dtex/2s	300dtex/2s	300dtex/2s	300dtex/2s	300dtex/2s
緯系	300dtex/2s	300dtex/2s	300dtex/2s	300dtex/2s	300dtex/2s	300dtex/2s
織り構成	平織り	畝織り (畦織り)	平織り	畝織り (畦織り)	平織り	平織り
経糸密度 (本/5cm)	9 0	9 0	9 0	9 0	8 0	9 0
緯糸密度 (本/5cm)	5 0	9 0	5 0	9 0	8 0	9 0
突条ピッチ (mm)	0 . 8 6	1 . 1 7	0 . 9 5	0 . 9 5	0 . 8 8	0 . 6 3
α (°)	7	1 4	8	8 . 5	0	0
β (°)	9 0	9 0	1 2 0	1 2 0	9 0	1 2 0
ベルト材質	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM
周期音 音圧ピーク値 (dB)	なし	なし	なし	なし	7 0 . 8	6 1 . 3
音圧ピーク時 周波数 (Hz)	なし	なし	なし	なし	7 0 0 0	9 6 3 0
耐久性	9 8	1 0 1	1 0 9	1 1 2	1 0 0	1 0 8

【 0 0 5 8 】

<試験評価方法>

ーベルト走行時の音試験ー

この試験に用いたベルト走行試験機 8 0 は、図 8 に示すように、相互に間隔をおいて配設された一対の平プーリであるプーリ経 6 0 mm の駆動プーリ 8 1 及び従動プーリ 8 2 を備え、従動プーリ 8 2 のベルト送り出し部から 2 0 mm 離れた位置に集音マイク 8 3 が配置され、集音マイク 8 3 が音分析用の解析機器 8 4 に接続されたものである。

【 0 0 5 9 】

このベルト走行試験機 8 0 の駆動プーリ 8 1 及び従動プーリ 8 2 に、ベルト背面がプーリ面に接触するように各例の V リブドベルト B を巻き掛けた後、従動プーリ 8 2 を後方に引く 6 8 6 N のセットウェイト SW を負荷し、続いて 2 0 0 0 r p m で駆動プーリ 8 1 を回転させた。そして、ベルト走行時の音を集音マイク 8 3 で集音し、それを解析機器 8 4 で解析した。

【 0 0 6 0 】

ーベルト耐久性試験ー

この試験に用いたベルト走行試験機 9 0 は、図 9 に示すように、プーリ径 1 2 0 m m のリブプーリである駆動プーリ 9 1 と、その駆動プーリ 9 1 の上方に設けられたプーリ径 1 2 0 m m のリブプーリである第 1 従動プーリ 9 2 と、駆動プーリ 9 1 及び第 1 従動プーリ 9 2 の右方のそれらの中間高さに設けられたプーリ径 4 5 m m のリブプーリである第 2 従動プーリ 9 3 と、第 2 従動プーリ 9 3 と同一高さであって駆動プーリ 9 1 の右上で且つ第 1 従動プーリ 9 2 の右下にベルト巻き付け角度が 1 2 0 ° となるように設けられたプーリ径 8 5 m m の平プーリであるアイドラプーリ 9 4 と、を備えたものである。

【 0 0 6 1 】

このベルト走行試験機 9 0 の駆動プーリ 9 1、第 1 及び第 2 従動プーリ 9 2、9 3 にはリブがプーリ面に接触するように、また、アイドラプーリ 9 4 にはベルト背面が接触するように各例の V リブドベルト B を巻き掛けた後、第 2 従動プーリ 9 3 を後方に引く 3 リブ当たり 5 5 9 N のセットウェイト SW を負荷すると共に第 1 従動プーリ 9 2 に 8 . 8 k W の負荷をかけ、続いて 1 0 0 ° C の雰囲気下において 4 9 0 0 r p m で駆動プーリ 9 1 を回転させた。そして、走行開始からリブにクラックが生じるまでの時間を計測した。

【 0 0 6 2 】

<試験評価結果>

ーベルト走行時の音試験ー

ベルト走行時の音の周波数と音圧との関係を図 1 0 に示す。また、周期音の音圧ピーク値及びその周波数を表 1 に示す

図 1 0 及び表 1 によれば、例 1 ～ 6 のいずれも全体的な傾向は近似しているが

、例5については7000Hzに70.8dBの、また、例6については9630Hzに61.3dBの特有の突出した音圧ピークがそれぞれ存在するのが分かる。これは、例5及び6では、糸交錯点による突条の延びる方向の一方がベルト幅方向に一致しており、その糸交錯点による突条が周期的にプーリを打撃する音が観測されたためであると考えられる。つまり、例5では、糸交錯点による突条のピッチが0.88mmであり、プーリ径60mmの駆動プーリを2000rpmで回転させるということから、糸交錯点による突条が7136Hzの周波数でプーリを打撃するという結果が計算され、同様に、例6では、糸交錯点による突条のピッチが0.63mmであり、糸交錯点による突条が9967Hzの周波数でプーリを打撃するという結果が計算され、以上のように試験結果と計算結果が非常に近似している。これに対して、例1～4では、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対して角度(α)をなしており、糸交錯点による突条がその長手方向に沿って平プーリに順次接触し、突条による平プーリの打撃が抑制されるので、例5及び6のような特有の突出した音圧ピークが存在しないものであると考えられる。

【0063】

また、例1～4について比較すると、例2が他のものよりも全体的に音圧が低いのが分かる。これは、例2では、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度(α)が14°であるのに対し、例1、3及び4では、それぞれ7°、8°及び8.5°であり、試験評価1の場合と同様に、糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度(α)が大きくなると、糸交錯点による突条がその長手方向に沿って平プーリに順次接触する傾向がより強くなり、その接触が和らげられてベルト走行時の音自体が低く抑えられるためであると考えられる。

【0064】

ーベルト耐久性試験ー

各例のベルト寿命を例5の走行時間を100とした相対値として表1に示す。

【0065】

表1によれば、経糸の延びる方向と緯糸の延びる方向とのなす角度(β)が9

0° すなわち、経糸及び緯糸のそれぞれがベルト幅方向に対してなす角度が 4 5 ° である補強布を用いた例 1 よりも、経糸の延びる方向と緯糸の延びる方向とのなす角度 (β) が 1 2 0° すなわち、経糸及び緯糸のそれぞれがベルト幅方向に対してなす角度が 3 0° である補強布を用いた例 3 の方がベルト耐久性が優れることが分かる。また、例 2 と例 4 との比較においても同様である。さらに、経糸及び緯糸の糸密度が異なるが、例 5 と例 6 との比較においても同様である。これは、経糸及び緯糸のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度が小さい方がベルト曲げ特性、つまり、ベルト曲げ剛性が低くなるので、曲げロスが少ないことから伝動効率が高く、また、発熱が少なく、その結果、耐屈曲疲労性が優れることとなるためであると考えられる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態 1 に係る V リブドベルトの斜視図である。

【図 2】

実施形態 1 の補強布の模式的な正面図である。

【図 3】

本発明の実施形態 1 に係る V リブドベルトのベルト背面の模式的な正面図である。

【図 4】

本発明の実施形態 1 に係る補機駆動用ベルト伝動装置のレイアウトを示す図である。

【図 5】

本発明の実施形態 2 に係る V リブドベルトのベルト背面の模式的な正面図である。

【図 6】

実施形態 2 の補強布の模式的な正面図である。

【図 7】

糸交錯点による突条の延びる方向がベルト幅方向に対してなす角度 (α) と音圧ピークとの関係を示すグラフである。

【図 8】

音試験用のベルト走行試験機のレイアウトを示す図である。

【図 9】

ベルト耐久試験用のベルト走行試験機のレイアウトを示す図である。

【図 10】

ベルト走行時の音の周波数と音圧との関係を示すグラフである。

【図 11】

従来のVリブドベルトのベルト背面の模式的な正面図である。

【符号の説明】

B Vリブドベルト

10 Vリブドベルト本体

11 接着ゴム層

12 リブゴム層

12a リブ

12b 短繊維

13 上ゴム層

20 心線

30, 30' 補強布

31, 31' 経糸

32, 32' 緯糸

33, 33' 糸交錯点

34, 34' 突条

40 補機駆動用ベルト伝動装置

41 クランクシャフトプーリ

42 エアコンプーリ

43 ウォーターポンププーリ

44 オルタネータプーリ

45 パワーステアリングプーリ

46 テンショナプーリ

8 0 , 9 0 ベルト走行試験機

8 1 , 9 1 駆動プーリ

8 2 従動プーリ

8 3 集音マイク

8 4 解析機器

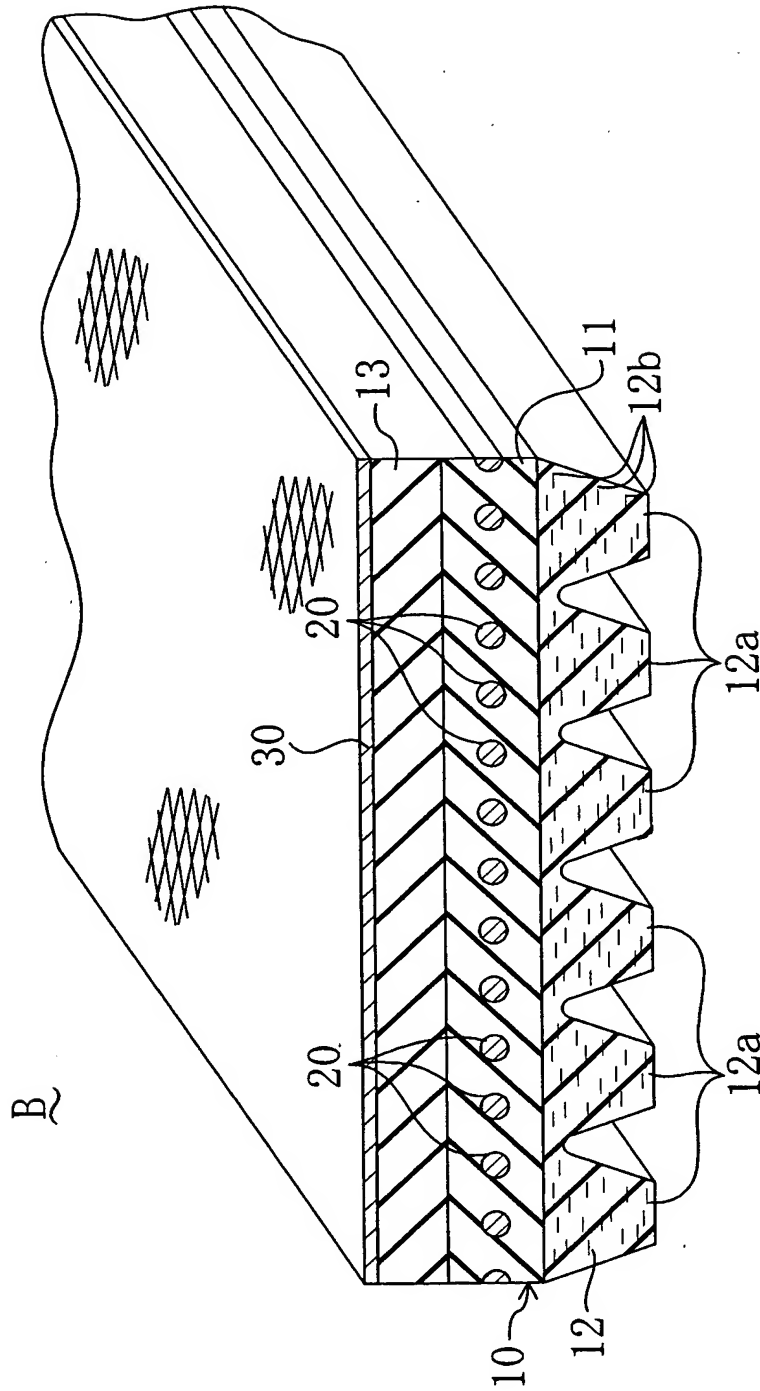
9 2 第 1 従動プーリ

9 3 第 2 従動プーリ

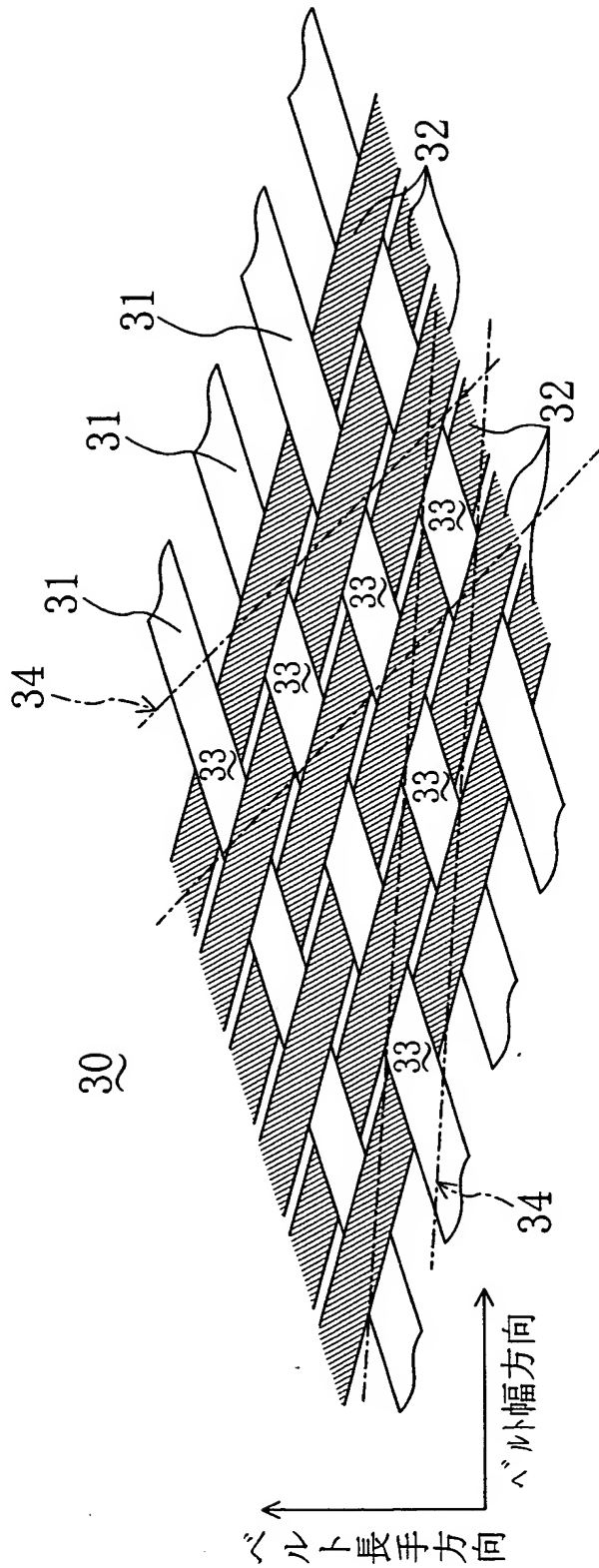
9 4 アイドラプーリ

【書類名】 図面

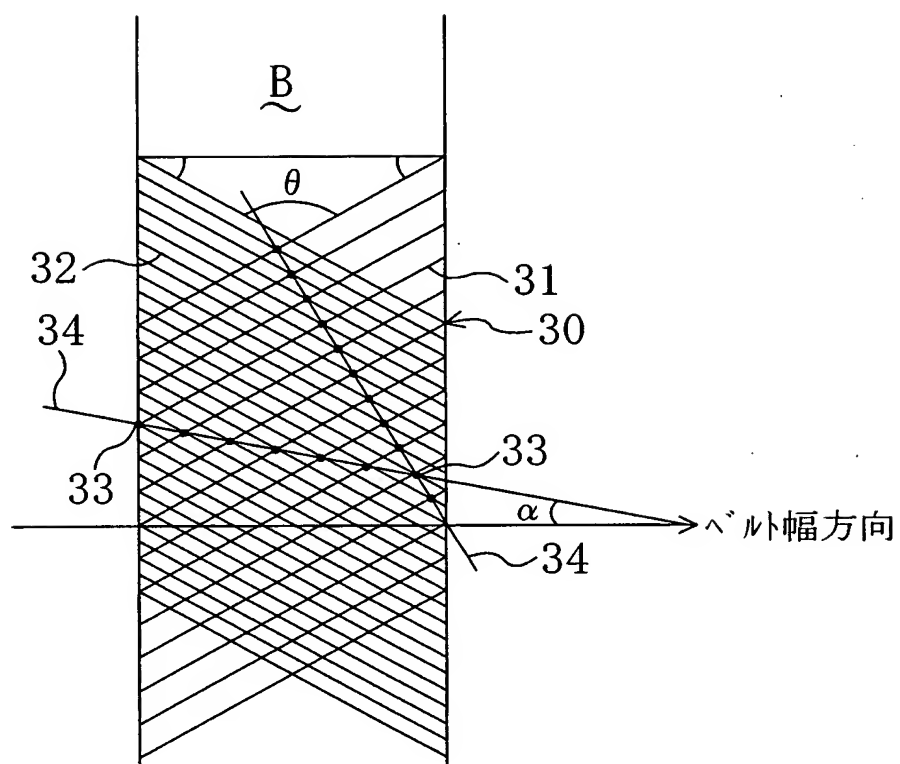
【図 1】



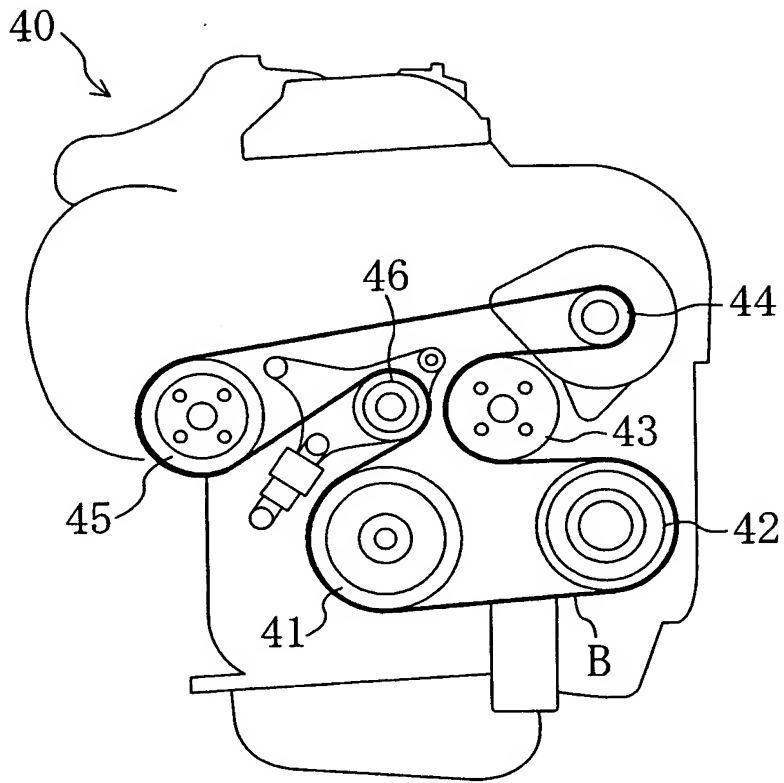
【図 2】



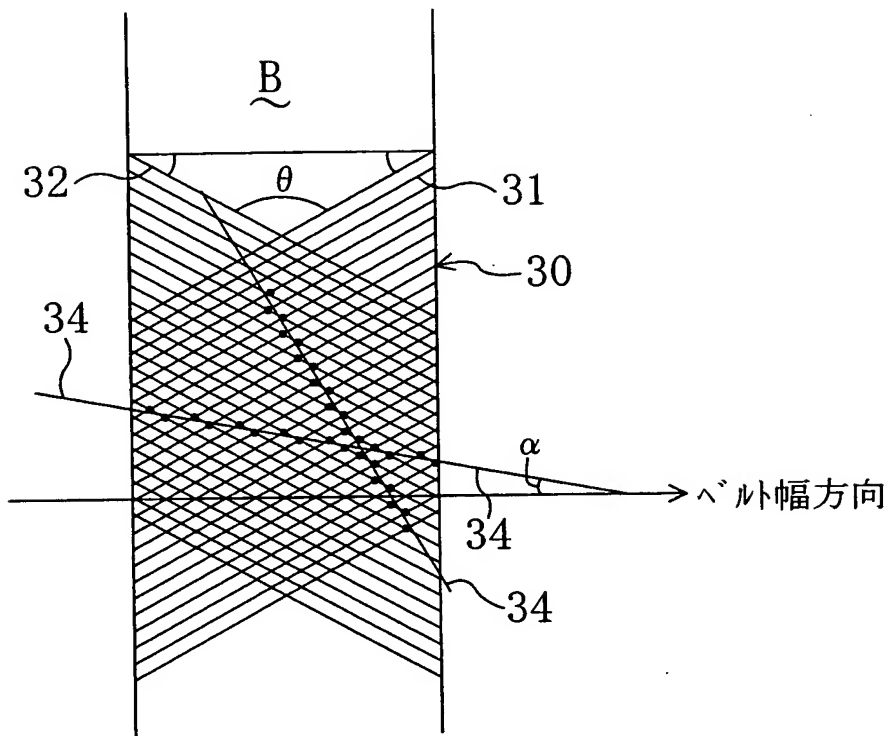
【図 3】



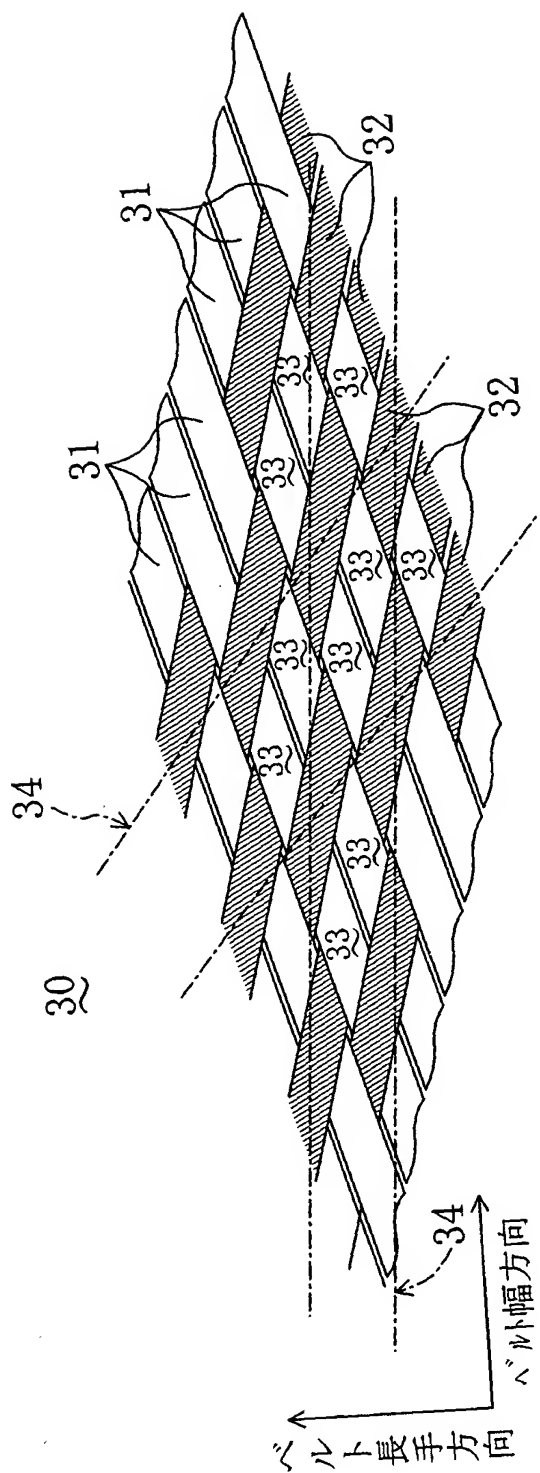
【図 4】



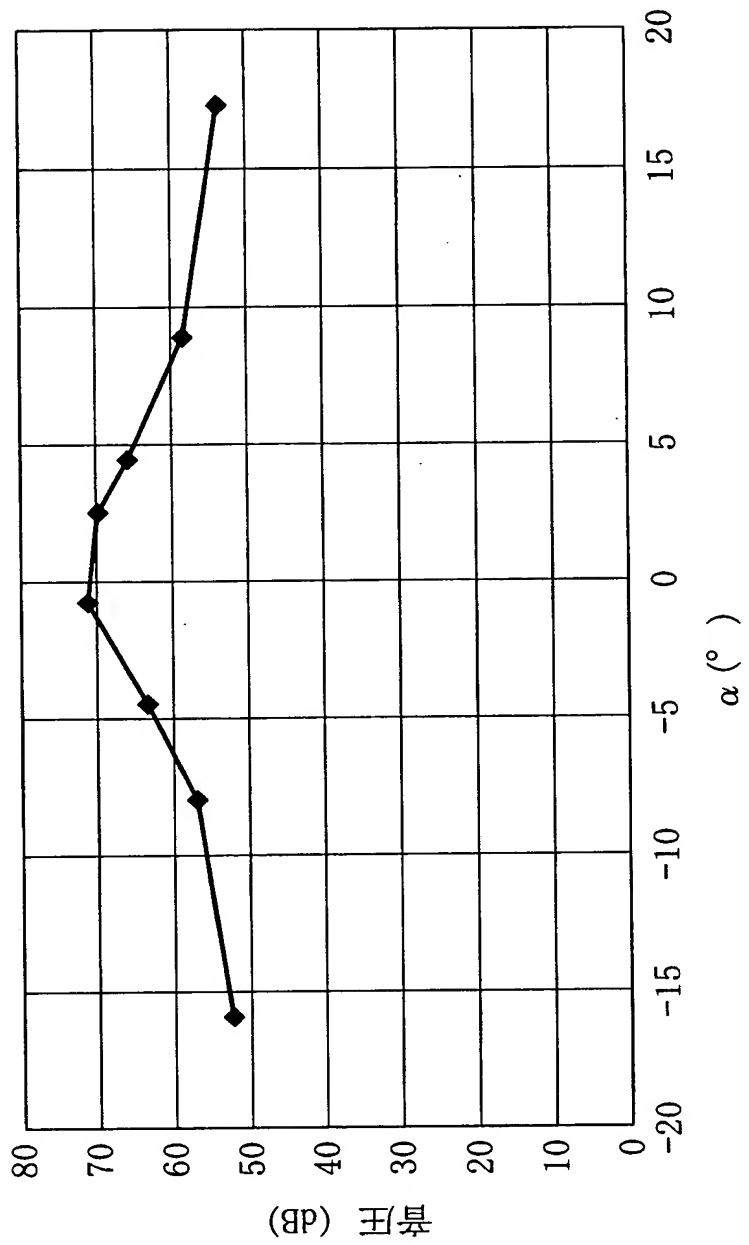
【図 5】



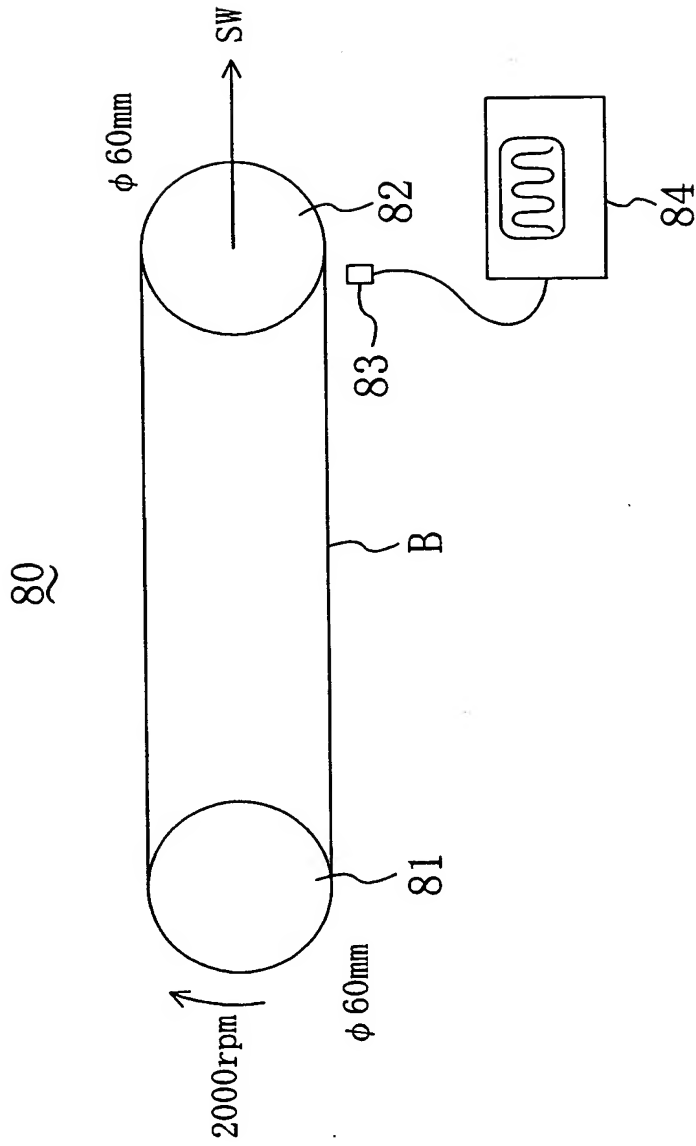
【図6】



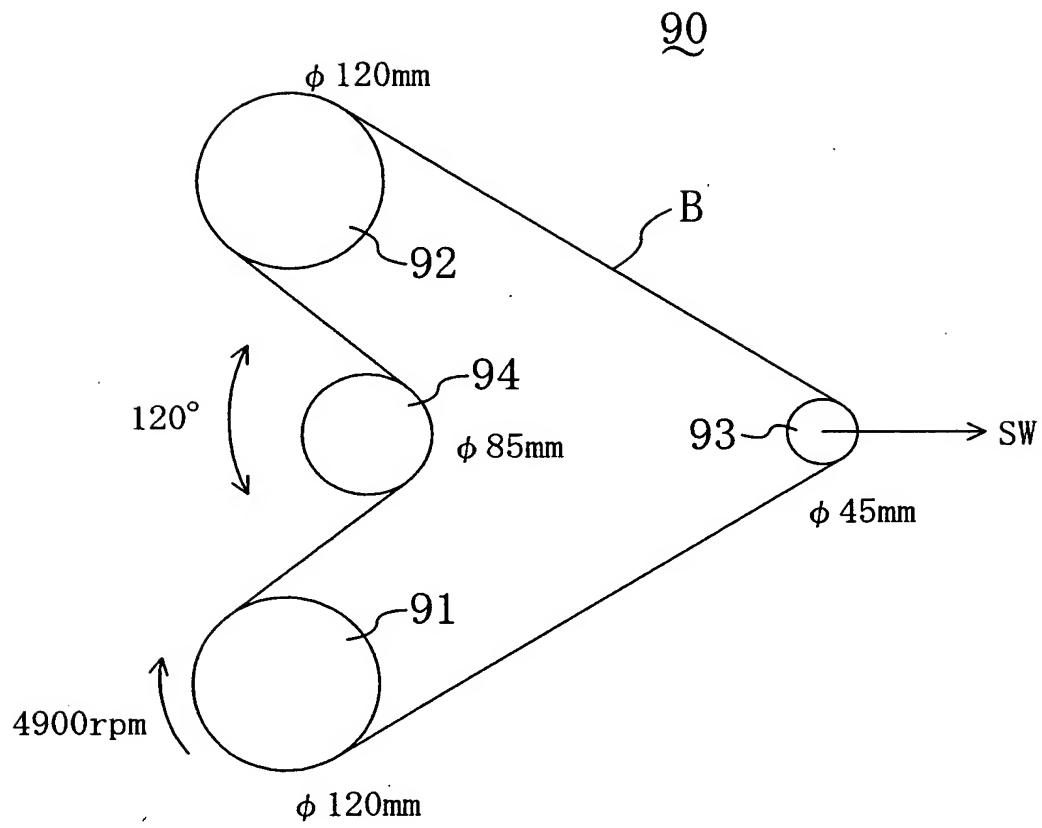
【図 7】



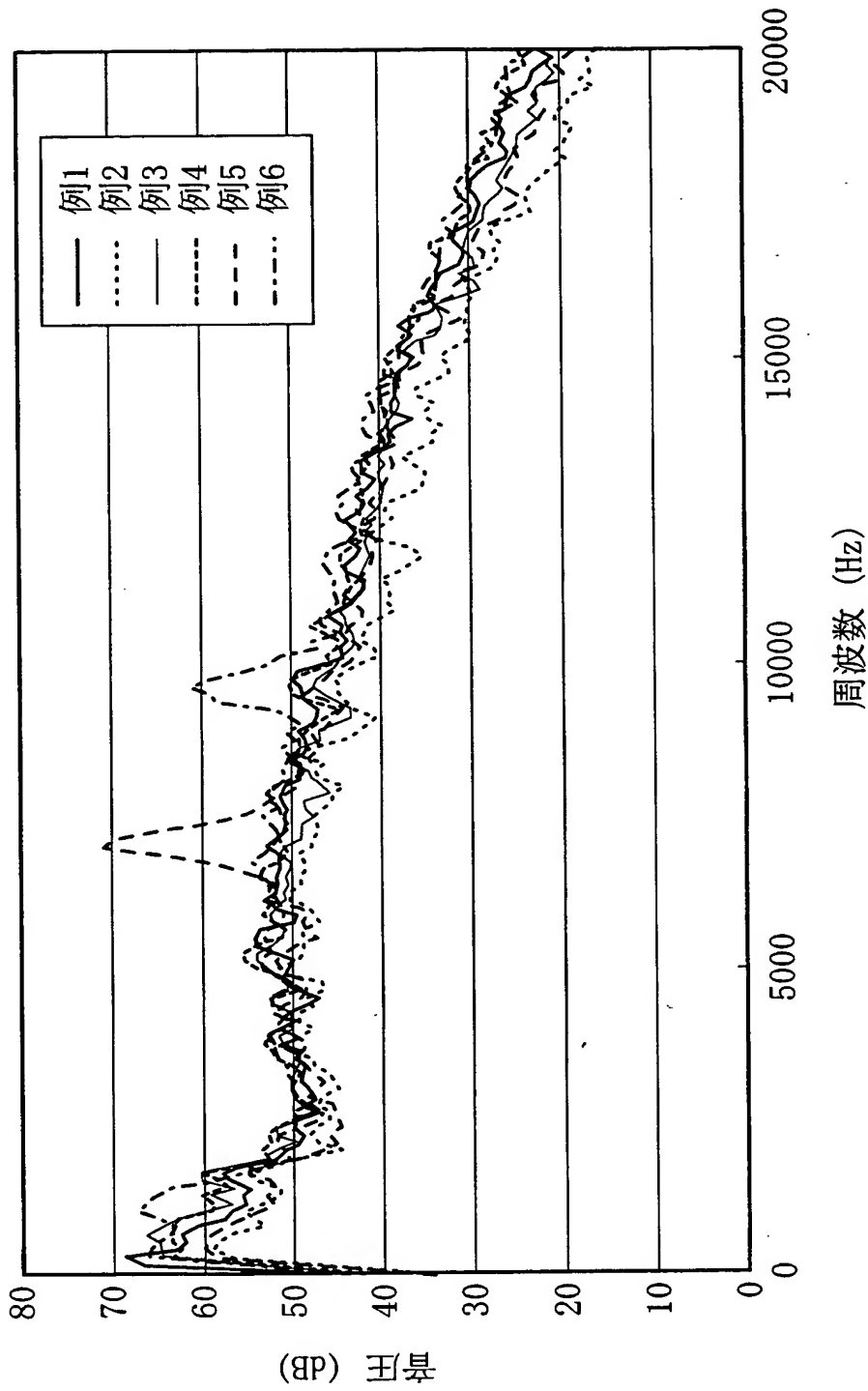
【図 8】



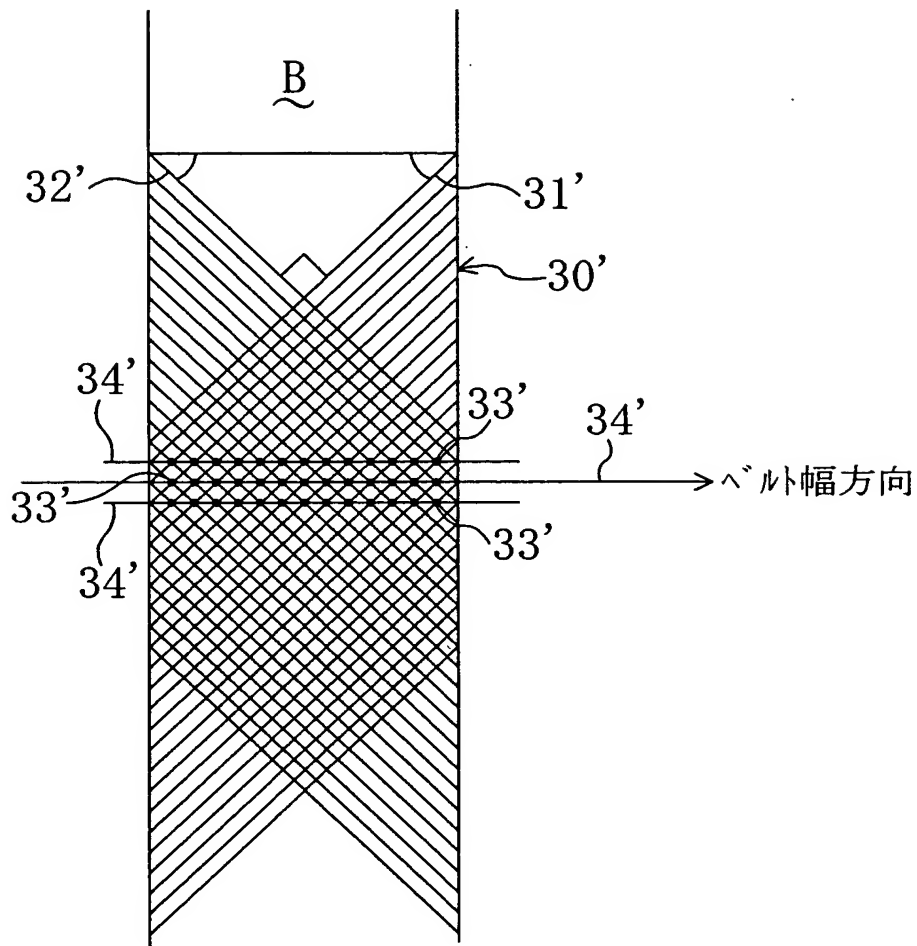
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ベルト背面と平プーリとの間で生じる異音を抑制できる伝動ベルトを提供する。

【解決手段】 伝動ベルト B は、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 からなる織布により構成された補強布 3 0 でベルト本体の背面側が被覆されている。補強布 3 0 は、経糸 3 1 及び緯糸 3 2 のそれぞれの延びる方向がベルト幅方向に対して同一の角度をなし、且つ、ベルト表面に突出するように形成された経糸 3 1 及び緯糸 3 2 の糸交錯点 3 3 の連続する方向のいずれもがベルト幅方向に対して角度をなしている。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005061]

1. 変更年月日 1999年11月 8日

[変更理由] 住所変更

住 所 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号
氏 名 バンドー化学株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社